

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Jean-Pierre LAGARDE

Serial No. 10/765,455

Filed: January 27, 2004

For: *USER TERMINAL FOR INTERACTIVE  
DIGITAL TELEBROADCASTING SYSTEM*



: Atty. Docket: 02-GR2-345

: Group Art Unit: 2681

: Confirmation No. 8599

:

:

:

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 USC §119**

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

SIR:


Under the provisions of 35 USC §119, there is filed herewith a certified copy of French Application No. 0300913 filed on January 28, 2003, in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748, under which Applicants hereby claim priority.

Respectfully submitted,

Date:

8/12/04

By:

  
Jon A. Gibbons  
Reg. No. 37,333

Customer No. 23334

Fleit, Kain, Gibbons, Gutman, Bongini & Bianco P.L.

551 NW 77th Street

Suite 111

Boca Raton, Florida 33487

Telephone: (561) 989-9811

Facsimile: (561) 989-9812

# BREVET D'INVENTION


CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le .....

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • W / 210502


<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>28 JAN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0300913</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>28 JAN. 2003</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  CABINET PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam 75440 PARIS CEDEX 09	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) SV/MGO/BFF020391			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N°	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  TERMINAL D'UTILISATEUR POUR SYSTEME DE TELEDIFFUSION NUMERIQUE INTERACTIVE			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		STMICROELECTRONICS SA	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		3 4 1 4 5 9 3 8 6	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	29, Boulevard Romain Rolland	
	Code postal et ville	9 2 1 2 0 MONTROUGE	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES  
DATE **28 JAN 2003**  
LIEU **75 INPI PARIS**  
N° D'ENREGISTREMENT  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI **0300913**

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		<b>CABINET PLASSERAUD</b>
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	<b>84, rue d'Amsterdam</b>
	Code postal et ville	<b>75 010 19 PARIS</b>
	Pays	
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		<b>Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques</b>
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : <b>Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)</b>
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		<b>Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : <b>AG</b> [ ]
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Stéphane VERDURE CABINET PLASSERAUD CPI n°97-0901		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  <b>MME BLANCANEUX</b>

## TERMINAL D'UTILISATEUR POUR SYSTEME DE TELEDIFFUSION NUMERIQUE INTERACTIVE

La présente invention se rapporte à la télédiffusion numérique ("Digital Video Broadcasting", ou DVB) interactive, en particulier par satellite, par câble, ou par transmission hertzienne (terrestre).

Elle trouve des applications, en particulier, dans les terminaux, aussi  
5 appelés, boîtiers décodeurs (ou STB de l'anglais "Set-Top Box") pour système de télédiffusion. Dans ces systèmes, la tendance depuis quelque temps est d'introduire des services interactifs. Les STB deviennent ainsi des i-STB ("Interactive STB", en anglais)

On connaît actuellement plusieurs standards pour la transmission  
10 d'informations numériques télédiffusées. Pour la télédiffusion par satellite, on connaît ainsi, notamment les standards DVB-RCS ("DVB - Return Channel Satellite"), ESW ("EuroSkyWay"), HB6 ("Hot Bird 6"), et le standard iTV-RCS ("Interactive Television - Return Channel Satellite") pour la télévision interactive. Pour la télédiffusion par câble, on connaît notamment les standards  
15 DC2 ("DigiCypher 2"), DOCSIS ("Data Over Cable Services Interfaces Specifications"), et DVB-RCC ("DVB - Return Channel Cable"). Pour la télédiffusion terrestre, on connaît enfin, notamment, le standard DVB-RCT ("DVB - Return Channel Terrestrial").

L'interactivité du système se traduit par un canal bi-directionnel entre la  
20 source de données télédiffusées, et le terminal d'utilisateur ou les terminaux d'utilisateur. Du point de vue du terminal d'utilisateur, ce canal bidirectionnel comprend un canal descendant par lequel le signal télédiffusé est reçu, et un canal montant ou canal de retour pour la transmission d'un signal de retour. Le signal télédiffusé contient des données descendantes, par exemple des  
25 données multimédia correspondant à un ou plusieurs programmes audiovisuels. Le signal de retour contient des données montantes, par exemple des codes correspondant à des votes pour un jeu télévisé, des données d'identification et/ou de paiement pour de la télévision à la demande, etc.

A titre d'illustration, la figure 1 montre schématiquement un exemple de  
30 réseau interactif de télédiffusion numérique par satellite. Un serveur 10 d'un fournisseur de services multimédia comprend, en plus des moyens nécessaires à son fonctionnement, un terminal de satellite à canal de retour ("Return

Channel Satellite Terminal" ou RCST) 11 comprenant des moyens pour émettre un signal de télédiffusion SP1 vers un satellite 20. Le signal SP1 contient, dans un canal de données utiles descendant ("downstream payload channel"), les données utiles (par exemple des paquets MPEG pour la télévision télédiffusée) destinées, in fine, à au moins un terminal d'utilisateur 30. En plus du canal de données utiles, le signal SP1 contient un canal interactif descendant ("Downstream Interactive Channel"). Ce dernier canal contient des données de signalisation de retour permettant l'accès au réseau interactif et la synchronisation de terminaux d'utilisateur. Le signal SP1 dans le canal interactif est par exemple un signal satisfaisant les spécifications du standard DVB-RCS.

Quand le canal interactif descendant est multiplexé avec le canal de données utiles descendant sur la même porteuse, l'application est dite en bande (ou IB, de l'anglais "In-Band"). C'est le cas du standard DVB-RCS illustré par la figure 1. Quand au contraire le canal interactif descendant n'est pas multiplexé avec le canal de données utiles descendant mais emprunte un chemin physique différent (par exemple via un réseau de transmission de données), l'application est dite hors bande (ou OOB, de l'anglais "Out Of Band"). C'est le cas du standard DVB-RCC.

A la figure 1, on a représenté un seul terminal d'utilisateur 30 mais il est bien entendu qu'une pluralité de tels terminaux peuvent exister dans la (ou les) zone(s) de couverture du satellite 20. Chaque terminal d'utilisateur comprend un RCST 31 pour recevoir un signal télédiffusé UT1 émis par le satellite 20. Le RCST 31 permet aussi au terminal d'utilisateur 30 d'émettre vers le satellite 20 un signal de retour UT2, dans un canal de retour multiplexé. Le signal UT2 est par exemple conforme au standard DVB-RCS.

Le satellite 20 comprend un multiplexeur régénérateur pour émettre vers les terminaux d'utilisateur 30 le signal télédiffusé UT1, et pour émettre un signal de retour SP2 vers le serveur 10. Le signal UT1 contient notamment les données utiles et les données de signalisation reçues par le satellite dans le signal SP1. Le signal SP2 résulte du multiplexage fréquentiel et temporel des signaux de retour UT2 reçus des terminaux d'utilisateur, notamment. Le

satellite 20 comprend aussi des moyens pour recevoir dans le canal de retour les signaux de retour UT2 émis par les terminaux d'utilisateur tels que 30.

Chaque terminal d'utilisateur comprend des moyens d'adaptation au support physique. Le support physique comprend l'espace situé entre la terre  
 5 et le satellite pour la télédiffusion par satellite, le câble pour la télédiffusion par câble, et l'espace de radiodiffusion (atmosphère) pour la télédiffusion terrestre. Ces moyens d'adaptation forment ce qui est appelé la couche physique dans un modèle d'architecture en couches tel que le modèle OSI (de l'anglais "Open Systems Interconnect") de l'ISO ("International Standard Organization"). Bien  
 10 entendu, la nature de ces moyens dépend du standard du réseau interactif, ce standard pouvant être de l'un quelconque des types mentionnés en introduction, ou autre.

En outre, chaque terminal d'utilisateur comprend aussi des moyens assurant le contrôle de l'accès au support physique qui forment ce qui, dans le  
 15 modèle précité, est classiquement appelé la couche de contrôle d'accès au support physique ("Media Access Control", ou MAC) ou couche MAC. Enfin, il peut comprendre des couches supérieures, correspondant notamment à ce qui est appelé la couche "application" et la couche "utilisateur" dans le modèle précité.

20 En raison certainement de l'existence d'une multitude de standards de télédiffusion différents, qui contraignent chacun le cadencement de la couche physique d'une manière respective, les terminaux connus dans l'état de la technique ne présentent pas de synchronisation entre la couche physique d'une part et la couche MAC et les couches supérieures d'autre part.

25 En particulier, la transmission de données montantes sur le canal de retour est basée sur l'échange de sémaphores entre la couche MAC et la couche physique, et sur l'utilisation d'une technique d'obtention en avance des données à transmettre.

30 Cette technique nécessite de disposer d'une grande capacité de mémoire tampon dans la couche physique, pour stocker les données à transmettre avant l'instant de leur transmission effective. Elle requiert aussi, de ce fait en particulier, une architecture matérielle compliquée. En outre, il s'est révélé qu'elle limite de fait le débit sur le canal montant à environ 2 Mbps

(mégabits par seconde) pour les processeurs actuels de boîtier décodeur, la mémoire tampon augmentant avec le débit.

L'invention vise à pallier les inconvénients précités de l'état de la technique.

5 A cet effet, l'invention propose un terminal pour système de télédiffusion interactive se conformant à au moins un standard de télédiffusion déterminé, comprenant d'une part une unité d'adaptation au support physique de télédiffusion ayant :

10 - des moyens de réception d'un signal télédiffusé, produisant des informations descendantes extraites dudit signal ;

- des moyens de génération d'une base de temps de transmission à partir desdites informations descendantes ;

- des moyens de transmission d'un signal de retour, qui sont cadencés en fonction de la base de temps de transmission ;

15 et d'autre part une unité de commande comprenant une unité de calcul ayant des moyens de génération d'informations montantes, ladite unité de calcul étant cadencée en fonction de la base de temps de transmission.

20 Ainsi qu'on l'a compris, l'unité d'adaptation au support physique de télédiffusion assure les fonctionnalités de la couche physique, et l'unité de commande assure les fonctionnalités de la couche MAC et des couches supérieures. Seule l'unité d'adaptation au support physique dépend du standard.

25 La couche MAC étant ainsi synchronisée avec la couche physique, la transmission des données montantes a lieu en mode juste à temps. Les besoins en mémoire tampon sont donc très fortement réduits. Le débit de la voie montante n'est plus limité par l'interaction entre la couche MAC et la couche Physique. Des essais ont montré que des débits de l'ordre de 100 Mbps peuvent être facilement obtenus.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui va suivre. Celle-ci est purement illustrative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :



- la figure 1, déjà analysée, est un schéma d'un exemple de système de télédiffusion interactive par satellite ;

- la figure 2 est un schéma synoptique d'un exemple de terminal selon l'invention ;

5       - les figures 3a à 3c sont des chronogrammes de signaux illustrant le fonctionnement d'un exemple de protocole d'interface de synchronisation entre l'unité d'adaptation au support physique de télédiffusion et l'unité de commande ;

10       - les figures 4a à 4d sont des chronogrammes de signaux illustrant le fonctionnement d'un protocole d'interface de données montantes entre l'unité d'adaptation au support physique de télédiffusion et l'unité de commande.

15       Un exemple de réalisation d'un terminal selon l'invention est décrit schématiquement à la figure 2. On rappelle qu'il s'agit d'un terminal convenant pour une utilisation dans un système de télédiffusion interactive déterminé. Le système se conforme à un standard de télédiffusion déterminé, notamment un de ceux donnés en introduction.

20       Dans ce qui suit, les termes "montant" et "descendant" sont utilisés en référence au terminal. A savoir, le terminal reçoit un signal UT1 (signal télédiffusé) comprenant un canal interactif descendant, et transmet un signal de retour UT2 correspondant à un canal interactif montant (canal de retour).

25       Le terminal 30 comprend d'une part une unité 100 d'adaptation au support physique de télédiffusion, et d'autre part une unité de commande 200. Si l'on considère un modèle d'architecture en couches classique, l'unité 100 correspond à la couche physique, et l'unité 200 correspond à la couche MAC et aux couches supérieures. Pour la voie descendante, la couche physique est chargée d'extraire les données du signal UT1 reçu et de les délivrer à la couche supérieure. Pour la voie montante, la couche physique est chargée de tout le processus nécessaire à la transmission dans le signal UT2 des données  
30       délivrées par la couche supérieure. La couche MAC est chargée de traiter les données de signalisation provenant de, ou destinées à la couche physique, de gérer la synchronisation, l'allocation des salves ("Bursts" en anglais), la bande passante, les contraintes de temps réel entre les couches supérieures et la

couche physique, l'établissement et le maintien de la connexion à l'aide de messages de signalisation, etc.

Dans un souci de simplicité, on considère que le terminal est conçu pour une application IB, c'est-à-dire que le signal contient le canal interactif descendant et un canal de données utiles descendant multiplexés sur la même porteuse. On notera simplement que dans le cas d'un terminal conçu pour une application OOB, une autre unité d'adaptation au support physique (en plus de l'unité 100) est nécessaire pour la réception (comprenant le filtrage, la démodulation et le décodage) du signal contenant le canal de données utiles descendant.

Le canal interactif descendant comprend des données de signalisation de retour, et notamment un paramètre d'offset appelé paramètre MAC\_OFFSET dans la littérature. Ce paramètre permet à chaque terminal de se caler (en temps) sur le canal de retour par rapport aux autres terminaux d'utilisateur du réseau interactif, en compensant les différences d'éloignement entre les différents terminaux. Il peut avoir une résultante composée d'un nombre entier de symboles et d'une partie décimale de symbole. En général, ce paramètre est lié à la période de trame du flux de données descendantes.

Avantageusement, l'unité 100 comprend tous les moyens du terminal qui sont dépendants du standard de télédiffusion du système. Dit autrement, l'unité 200 est indépendante de ce standard. Lorsque l'une des unités, ou les deux, sont réalisées sous la forme d'un circuit électronique ou d'un composant électronique intégré respectif, le circuit ou le composant formant l'unité 200 peut ainsi servir dans des terminaux destinés à être utilisés dans tout type de système, c'est-à-dire indépendamment du standard auquel se conforme le système. Seule l'unité 100 est spécifique du standard du système. Des économies d'échelle sont ainsi réalisées en ce qui concerne la fabrication industrielle de l'unité 200.

L'unité 100 comprend un module 110 de réception (Rx) du signal télédiffusé UT1. Le module 110 assure notamment la fonction d'un démodulateur et d'un filtre correcteur d'erreur (FEC). Il produit des informations descendantes qui sont extraites du signal UT1.

Les informations descendantes générées par le module de réception 110 peuvent être transmises de l'unité 100 vers l'unité 200 via un protocole d'interface de données descendantes déterminé (DS\_I/F). La description détaillée de ce protocole dépasserait le cadre de la présente description.

5 L'unité 100 comprend un module 120 de génération d'une base de temps de transmission à partir du flux de données descendantes, c'est-à-dire à partir des données descendantes contenues dans le signal UT1. Le module 120 comprend par exemple une boucle à verrouillage de phase numérique ("Digital Phase Locked Loop", ou DPLL).

10 Dans le cas par exemple d'une application IB avec un standard tel que DVB-RCS, le signal UT1 transporte un flux de données en paquets, notamment des paquets MPEG2 ("Moving Pictures Expert Group 2"). Les en-têtes de ces paquets contiennent des informations de contrôle. En particulier, certains paquets peuvent contenir un champ NCR ("Network Clock Recovery"). Le  
15 champ NCR est présent de façon aperiodique dans le flux de données descendantes. Les valeurs du champ NCR ont pour fonction de permettre au terminal de se synchroniser avec l'horloge du réseau de télédiffusion, en vue d'assurer le traitement des données du flux de paquets et de cadencer la transmission des données montantes sur le canal de retour.

20 Ainsi, dans un premier exemple valable notamment pour les systèmes qui se conforment à l'un des standards DVS-RCS, NBI, DOCSIS et DVB-RCT, le module 120 peut fonctionner selon une méthode dite "méthode du compteur NCR". Cette méthode comprend les étapes suivantes :

- extraire les valeurs des champs NCR (ci-après valeurs NCR) dans les  
25 paquets du flux de données descendantes, et les estampiller sans introduire de gigue temporelle malgré le caractère aperiodique des champs NCR. Cet estampillage est réalisé, par exemple, en fonction des informations PCR ("Program Clock Reference") contenues dans les en-têtes des paquets MPEG2 ;

- générer une horloge (ou plutôt une base de temps) locale en  
30 entretenant localement un compteur d'horloge en fonction des valeurs NCR

estampillées ("NCR Stamp Values", en anglais), de manière à minimiser l'erreur entre les valeurs NCR estampillées et les valeurs du compteur local aux instants d'estampillage ;

5       - utiliser l'horloge locale pour caler le cadencement du terminal en prenant en compte le paramètre d'offset MAC\_OFFSET. ;

      - utiliser l'horloge locale pour synthétiser la fréquence des symboles du flux de données montantes ;

      - utiliser l'horloge locale pour synthétiser la fréquence porteuse du canal montant ;

10       - utiliser l'horloge locale pour organiser et transmettre les salves de données montantes à des instants respectifs déterminés ; et

      - générer une suite de symboles ajustée sur l'horloge locale, ainsi que la porteuse de modulation. La phase des symboles ne doit pas excéder une fraction donnée de la période de l'horloge locale aux limites de la salve. Dans  
15 certains cas, cela peut conduire à ajuster la position de la salve à, non seulement un nombre entier de périodes de l'horloge locale mais aussi à une fraction de la période de l'horloge locale.

Dans un second exemple, valable notamment pour les systèmes qui se conforment à l'un des standards ESW, HB6 et DVB-RCT, le module 120 peut  
20 fonctionner selon la méthode dite "trame-à-trame". Cette méthode consiste à établir une relation simple entre le débit du canal descendant et le débit du canal montant. Par exemple, on peut considérer comme paramètres le débit de paquets, le débit de symbole, etc. On peut alors écrire la relation suivante :

$$F_{out} = \frac{P}{Q} \times F_{in} \quad (1)$$

25       où :

Fin est par exemple la fréquence des paquets du flux descendant ;

Fout est par exemple le débit de symboles du flux montant ; et,

P et Q sont des nombres entiers déterminés.

Comme avec la méthode du compteur NCR (premier exemple ci-dessus), la structure du flux de données montantes est organisée en trames. La longueur de trame du flux de données montantes est un multiple entier de la période de symbole du flux de données montantes. La structure de trame est  
 5 calée en temps sur la base en fonction du paramètre MAC\_OFFSET.

Dans tous les cas, c'est-à-dire quelque soit le standard du système de télédiffusion, le module 120 génère une base de temps de transmission Tx\_TB qui est utilisée pour cadencer la transmission du signal UT2 sur le canal de retour.

10 La base de temps Tx\_TB est définie à chaque instant par la valeur courante d'un compteur sur N bits, c'est-à-dire un compteur modulo  $2^N$ , où N est un nombre entier déterminé. Dans un exemple, N est égal à 64. Le compteur est cadencé par un signal d'horloge Tx\_Clk, qui est généré par le module 120. Dans un exemple de réalisation, le compteur peut être situé dans  
 15 le module 120.

L'unité 100 comprend ainsi un module de transmission 130 (Tx) du signal de retour UT2, qui est cadencé en fonction de la base de temps Tx\_TB. Le module 130 assure notamment les fonctions d'interpolation et de modulation des symboles à transmettre. Il est précédé par un module 131, qui est  
 20 également cadencé en fonction de la base de temps Tx\_TB et qui assure la fonction de codage et de formatage des salves.

Le module 131 reçoit les données montantes de l'extérieur de l'unité 100 via un protocole d'interface de données montantes UPS\_I/F. Ces données sont délivrées par l'unité 200.

25 Enfin, l'unité comprend un module d'interface de synchronisation 140, qui a pour fonction de transmettre la base de temps Tx\_TB à l'unité 200.

L'unité 100 est avantageusement réalisée sous la forme d'un circuit électronique intégré comprenant des éléments matériels et des éléments logiciels. Dans un exemple, les modules 110, 120, 130, 131, et 140 sont  
 30 réalisés sous la forme d'éléments essentiellement matériels. Néanmoins, ils

peuvent aussi, en tout ou partie, être réalisés sous une forme comprenant des éléments logiciels.

L'unité 200 comprend avantageusement un processeur à usage général 210 ou processeur hôte, un banc mémoire 220 formant une mémoire  
 5 partagée qui est utilisée par toutes les applications des couches MAC et supérieures, un coprocesseur de voie descendante 230, et un coprocesseur de voie montante 240. Ces éléments sont reliés entre eux par un bus 250, par exemple un bus à large bande tel que STbus, supportant des taux de transfert de l'ordre de plusieurs Giga-bits ( $10^9$  bits/s) par seconde.

10 Le coprocesseur 240 a pour fonction spécifique de traiter les opérations liées à la voie montante. En particulier il génère les données montantes qui sont délivrées à l'unité 100. Dans un exemple, les informations montantes sont transmises de l'unité 200 vers l'unité 100 via un protocole d'interface de données montantes synchrone UPS\_I/F déterminé.

15 Avantageusement, le coprocesseur 240 est cadencé en fonction de la base de temps de transmission Tx\_TB, ce qui réduit le besoin en mémoires tampons entre le coprocesseur 240 et les modules 130,131 et permet d'augmenter le débit de la transmission des données sur le canal de retour. C'est pourquoi la base de temps Tx\_TB est transmise, grâce au module 140,  
 20 de l'unité 100 vers l'unité 200 via un protocole d'interface de synchronisation déterminé SYNC\_I/F.

Dans un mode de réalisation, l'unité 200 et notamment le coprocesseur 240 permet de caler en temps la délivrance des données montantes à l'unité 100 en tenant compte de la partie du paramètre d'offset MAC\_OFFSET  
 25 correspondant à un nombre entier de symboles. Ceci est possible car l'unité 200 connaît la valeur du paramètre MAC\_OFFSET qui est reçue dans les données descendantes, et car elle est en outre synchronisée avec la base de temps de transmission Tx\_TB. Ainsi, seul un léger calage en temps de l'émission des données montantes par le module de transmission 130 est  
 30 effectué, sur la base de la partie décimale de symbole du paramètre MAC\_OFFSET, dans l'unité 100. Cela permet la gestion des données montantes à flux tendu.

Dans un mode de réalisation avantageux, le terminal comprend aussi un bus bi-directionnel reliant l'unité 100 et l'unité 200 pour transmettre des commandes de l'unité 200 vers l'unité 100, ou réciproquement, via un protocole d'interface de commande synchrone CTRL\_I/F. Plus particulièrement, le bus  
 5 en question relie le coprocesseur 240 au module 131 de l'unité 100.

Ces commandes permettent à l'unité 200 de lire ou d'écrire la valeur de paramètres d'initialisation de la couche physique dans des registres de l'unité 100. De tels paramètres sont notamment des informations définissant le type de codage (ex. Reed-Solomon ou autre), la fréquence porteuse, la fréquence  
 10 symbole, ou autre, qui interviennent au niveau de la couche physique.

Avantageusement, l'échange de commandes grâce au protocole d'interface CTRL\_I/F permet de gérer des modes de fonctionnements compliqués. Par exemple, des paramètres de la couche physique peuvent être modifiés au fil de l'eau ("On the Fly", en anglais) d'une salve à l'autre.

15 Un tel bus est par exemple le bus SRAM, qui est un bus d'accès synchrone à des mémoires, bien connu de l'Homme du métier. Il n'apparaît pas nécessaire de détailler ici le fonctionnement du protocole d'interface CTRL\_I/F dans ce cas, le lecteur étant renvoyé pour cela à la littérature concernant le bus SRAM. On peut seulement noter que les transferts sur ce bus (lors  
 20 d'opérations de lecture ou d'écriture dans les registres précités de l'unité 100) sont synchronisés avec la base de temps Tx\_TB, par hypothèse.

On notera que la transmission de données montantes et la transmission de commandes, respectivement selon le protocole UPS\_I/F et le protocole CTRL\_I/F, peuvent avoir lieu simultanément.

25 Le terminal 30 peut évidemment comprendre d'autres moyens (non représentés), notamment, outre une autre unité d'adaptation au support physique (voir plus haut), des moyens de traitement des données reçues dans le canal de données utiles descendant. De tels moyens peuvent par exemple comprendre un décodeur MPEG et des moyens associés lorsque les données  
 30 utiles comprennent un flux de transport correspondant à un programme audiovisuel au format MPEG.

Les chronogrammes des figures 3a à 3c donnent l'allure des signaux du protocole d'interface SYNC\_I/F, lors de l'exécution d'une commande de synchronisation. Ce protocole est un protocole à trois fils.

Le premier fil (figure 3a) transmet le signal d'horloge Tx\_Clk de la base  
 5 de temps de transmission Tx\_TB. Le deuxième fil (figure 3b) transmet un signal de validation Tx\_enable. Enfin le dernier fil (figure 3c) transmet les N bits de la valeur du compteur de la base de temps de transmission Tx\_TB en synchronisme avec le signal Tx\_Clk, lorsque le signal Tx\_enable est actif (c'est-à-dire à l'état haut, dans l'exemple représenté).

10 Plus exactement, un bit est transmis à chaque période du signal Tx\_Clk, par exemple en commençant par le bit de poids le moins fort ("Least Significant Bits", ou LSB) et en terminant par les bits de poids le plus fort ("Most Significant Bits", ou MSB).

Le signal de validation Tx\_enable est activé lorsque l'unité 100 reçoit  
 15 une commande de synchronisation venant de l'unité 200 via le protocole d'interface de commande CTRL\_I/F. En règle générale, ceci se produit une fois seulement, au début de la connexion. Ensuite, cela peut se produire à nouveau, par exemple en cas de réinitialisation de tout ou partie de l'unité 100 et/ou de l'unité 200.

20 Les chronogrammes des figures 4a à 4d donnent l'allure des signaux du protocole d'interface de données montantes UPS\_I/F, lors d'un exemple de transmission de quatre symboles Symb1 à Symb4 du module 240 de l'unité 200 vers le module 131 de l'unité 100. Ce protocole est un protocole à dix fils. Par souci de clarté, le signal d'horloge Tx\_Clk est aussi représenté (figure 4a)  
 25 au dessus des signaux du protocole UPS\_I/F, bien qu'il ne soit pas transmis selon ce protocole.

Un premier fil (figure 4b) transmet un signal d'activation Burst\_enable. Ce signal indique à la couche physique la date de départ d'une salve. Huit autres fils référencés conjointement Data\_RC (Figure 4c) transmettent les  
 30 valeurs de symboles codées sur huit bits, à raison de un symbole par période du signal Tx\_Clk lorsque le signal Burst\_enable est actif (c'est-à-dire à l'état haut, dans l'exemple représenté). Un dixième et dernier fil (figure 4d) transmet un signal de contrôle Wait\_data, de l'unité 100 vers l'unité 200.



Le signal Wait\_data est activé (c'est-à-dire à l'état haut, dans l'exemple représenté) lorsque l'unité 100 n'a pas assez de ressources pour recevoir les données montantes, par exemple parce qu'une mémoire tampon est pleine. Dans ce cas, les symboles qui n'ont pas pu être délivrés à l'unité 100 sont  
5 répétés à la période suivante du signal Tx\_Clk. Aux figures 4c et 4d, une telle situation est représentée à titre d'exemple en ce qui concerne le symbole Symb2.

Lorsque le signal Burst\_enable est inactif, les fils Data\_RC sont par exemple à l'état haute impédance noté HZ ou 'X' dans la littérature.

## REVENDICATIONS

1. Terminal (30) pour système de télédiffusion interactive se conformant à au moins un standard de télédiffusion déterminé, comprenant d'une part une unité (100) d'adaptation au support physique ayant :

5       - des moyens (110) de réception d'un signal télédiffusé (UT1),  
produisant des informations descendantes extraites dudit signal ;

      - des moyens (120) de génération d'une base de temps de transmission (Tx\_TB) à partir desdites informations descendantes ;

      - des moyens (130) de transmission d'un signal de retour (UT2), qui sont cadencés en fonction de la base de temps de transmission ;

10       et d'autre part une unité de commande (200) comprenant une unité de calcul (240) ayant des moyens de génération d'informations montantes, ladite unité de calcul étant cadencée en fonction de la base de temps de transmission.

15       2. Terminal selon la revendication 1 ou la revendication 2, comprenant des moyens (140) pour transmettre la base de temps de transmission de l'unité d'adaptation au support physique vers l'unité de calcul via un protocole d'interface de synchronisation déterminé (SYNC\_I/F).

20       3. Terminal selon la revendication 2, dans lequel la base de temps de transmission comprend un compteur qui est cadencé par un signal d'horloge (Tx-Clk), la valeur du compteur et le signal d'horloge pouvant être transmis suivant le protocole d'interface de synchronisation.

25       4. Terminal selon l'une des revendications précédentes, comprenant des moyens pour transmettre les données montantes de l'unité de commande vers l'unité d'adaptation au support physique via un protocole d'interface de données montantes synchrone déterminé (UPS\_I/F).

5. Terminal selon la revendication 4, dans lequel l'unité de commande comprend des moyens pour caler en temps la délivrance des données montantes à l'unité d'adaptation au support physique en tenant compte de la

partie correspondant à un nombre entier de symboles d'un paramètre d'offset reçu dans les données descendantes.

5 6. Terminal selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant des moyens pour transmettre des commandes de l'unité de commande vers l'unité d'adaptation au support physique, ou réciproquement, via un protocole d'interface de commande synchrone déterminé (CTRL\_I/F).

7. Unité d'adaptation au support physique (100) destinée à être utilisée dans un terminal (30) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

10 8. Unité selon la revendication 7, réalisée sous la forme d'un composant électronique intégré.

9. Unité de commande (200) destinée à être utilisée dans un terminal (30) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

15 10. Unité de commande selon la revendication 9, dans laquelle l'unité de calcul (240) pour la génération des données montantes est un premier coprocesseur.

11. Unité de commande selon la revendication 10, comprenant en outre un processeur à usage général (210), un second coprocesseur (230) pour le traitement des données descendantes, et une mémoire partagée (220), reliés au premier coprocesseur par un bus (250).

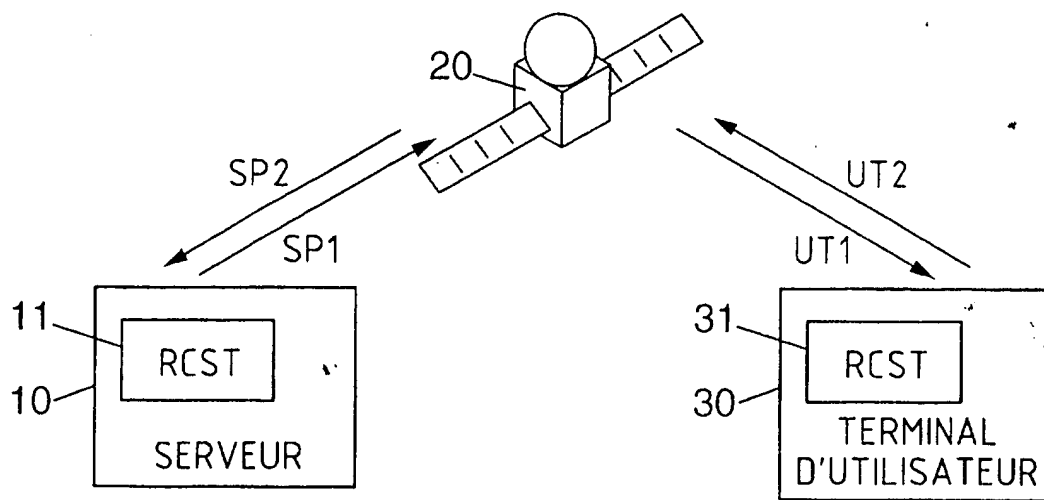


FIG. 1

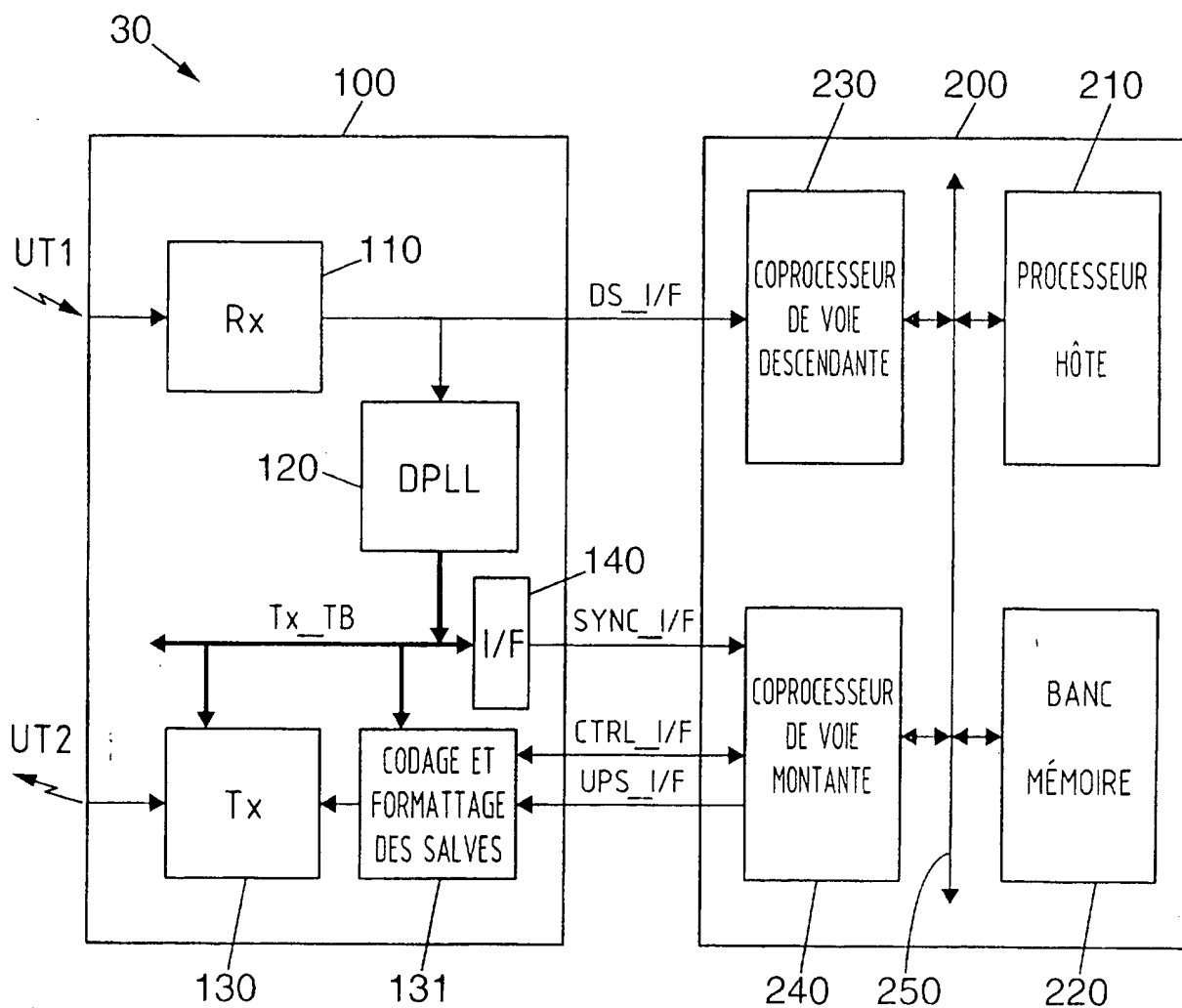


FIG. 2

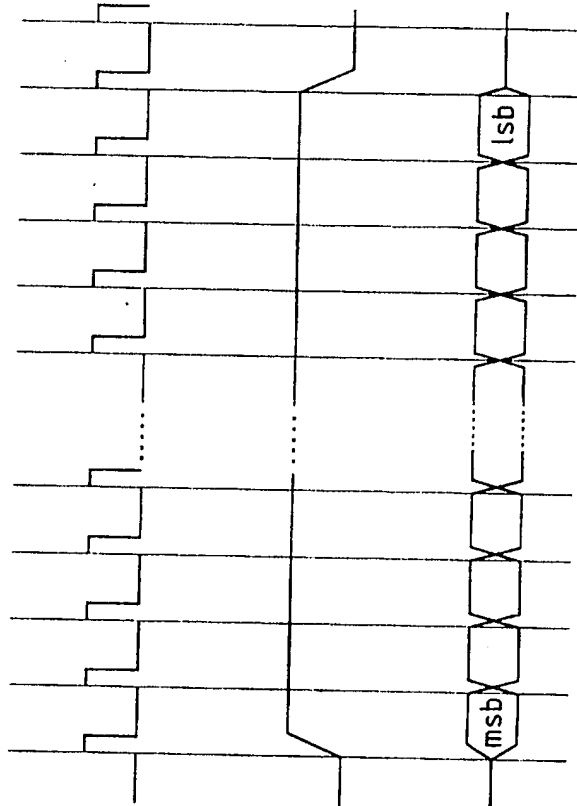


FIG. 3a Tx\_clk

FIG. 3b Tx\_enable

FIG. 3c Tx\_data

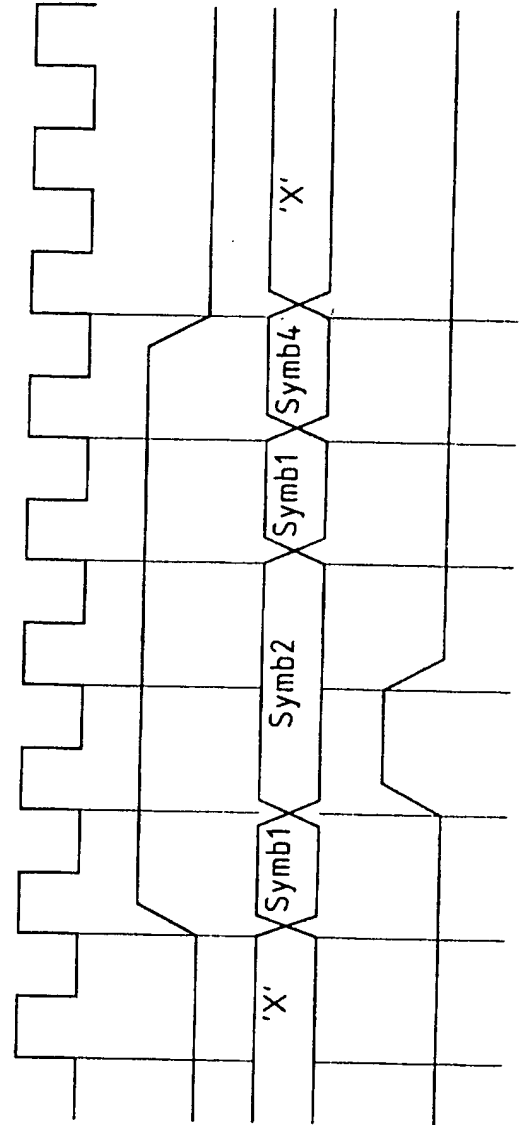


FIG. 4a Tx\_clk

FIG. 4b Burst\_enable

FIG. 4c Data\_RC

FIG. 4d Wait\_data

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et  
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		SV/MGO/BFF020391
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 00 913
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
TERMINAL D'UTILISATEUR POUR SYSTEME DE TELEDIFFUSION NUMERIQUE INTERACTIVE		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
STMICROELECTRONICS SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		LAGARDE
Prénoms		Jean-Pierre
Adresse	Rue	Le Fuzier
	Code postal et ville	3 8 1 9 0 LAVAL
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		
CABINET PLASSERAUD Le 28 janvier 2003, Stéphane VERDURE, CPI n° 97-0901		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.